

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Januar 2002 (03.01.2002)

PCT

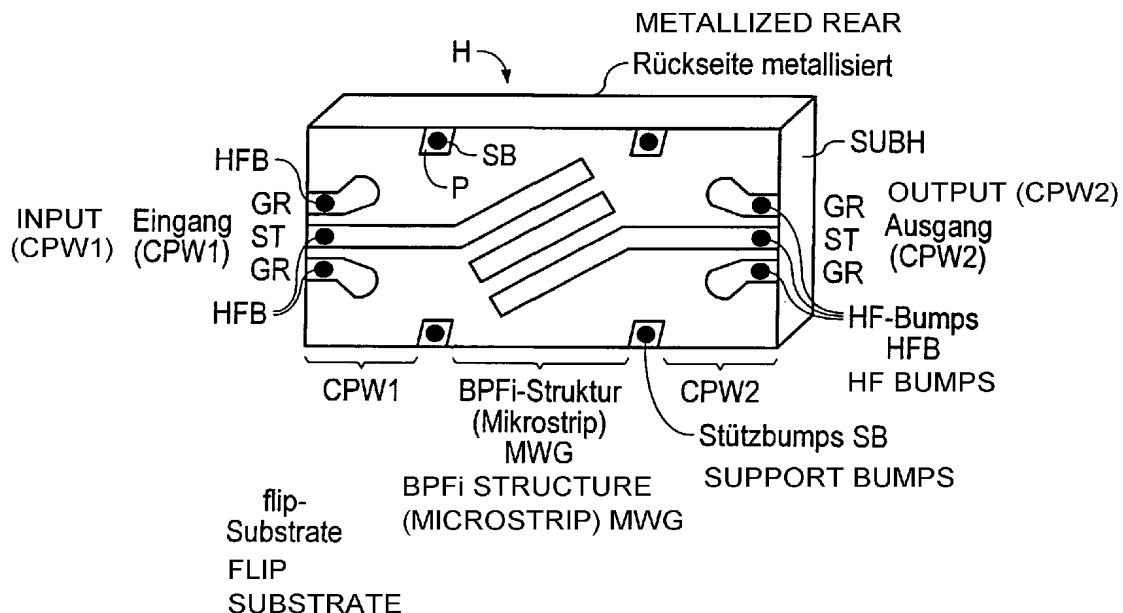
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/001631 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 21/66**, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
23/66 **US**): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02378 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für **US**): **HEIDE, Patric**  
[DE/DE]; Tannenstr. 23 a, 85579 Neubiberg (DE).  
**KERSSENBRÖCK, Thomas** [DE/DE]; Hochstr. 2,  
81669 München (DE). **NAGY, Oliver** [AT/DE]; Stiftsbo-  
gen 116, 81375 München (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Juni 2001 (27.06.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 31 657.3 29. Juni 2000 (29.06.2000) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, JP, KR, SG,  
US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-FREQUENCY COMPONENT

(54) Bezeichnung: HOCHFREQUENZ-BAUELEMENT



(57) Abstract: The high frequency component has a base support (B), in addition to at least one high-frequency element (H), which contains at least one high-frequency structure (S). The high-frequency structure (S) is coupled to the base support (B) using at least one planar transition waveguide (CPW1, CPW2).

(57) Zusammenfassung: Das Hochfrequenz-Bauelement weist einen Basisträger (B) sowie mindestens ein Hochfrequenzelement (H) auf, welches jeweils mindestens eine Hochfrequenz-Struktur (S) beinhaltet. Die Hochfrequenz-Struktur (S) ist mittels mindestens eines planaren Übergangs-Wellenleiters (CPW1, CPW2) mit dem Basisträger (B) gekoppelt.



WO 02/001631 A3



**(84) Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

6. September 2002

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCI/DE 01/02378

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/66 H01L23/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L H01P H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JIN H ET AL: "Rigorous field theory analysis of flip-chip interconnections in MMICs using the FDTLM method" MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST, 1994., IEEE MTT-S INTERNATIONAL SAN DIEGO, CA, USA 23-27 MAY 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 23 May 1994 (1994-05-23), pages 1711-1714, XP010120335 ISBN: 0-7803-1778-5 page 1711, left-hand column, paragraph 2 -right-hand column, paragraph 2 ---	1-7,11, 12,15
X	EP 0 511 728 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 4 November 1992 (1992-11-04) column 3, line 48, -column 7, line 26; figures 2A-2C --- -/--	1-7,11, 12,15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 2002

Date of mailing of the international search report

23. 04. 02

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

MUNNIX S.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter-  
national Application No  
PCT/DE 01/02378

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>HEINRICH W ET AL: "MILLIMETER-WAVE CHARACTERISTICS OF FLIP-CHIP INTERCONNECTS FOR MULTICHIP MODULES" IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 46, no. 12, PART 2, December 1998 (1998-12), pages 2264-2268, XP000805608 ISSN: 0018-9480 cited in the application figure 7</p>	1-7,11, 12,15
A	<p>--- PETRE P ET AL: "Simulation and performance of passive microwave and millimeter wave coplanar waveguide circuit devices with flip chip packaging" ELECTRICAL PERFORMANCE OF ELECTRONIC PACKAGING, XX, XX, 27 October 1999 (1999-10-27), pages 203-206, XP002144787 cited in the application figure 1</p>	1-7,11, 12,15
A	<p>--- GAUTHIER G P ET AL: "A 94 GHZ APERTURE-COUPLED MICROMACHINED MICROSTRIP ANTENNA" 1998 IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST. IMS '98. PROGRESS THROUGH MICROWAVES. BALTIMORE, MD, JUNE 7 - 12, 1998, IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST, NEW YORK, NY: IEEE, US, vol. 2, 7 June 1998 (1998-06-07), pages 993-996, XP000822133 ISBN: 0-7803-4472-3 cited in the application the whole document</p> <p>-----</p>	1-7,11, 12,15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/DE 01/02378

See supplemental sheet FURTHER INFORMATION PCT/ISA/210.

## FURTHER INFORMATION PCT/ISA/210

The International Searching Authority found that this International Application contains several inventions or groups of inventions, as follows:

1. Claims nos: 1-7, 11-12, 15

High-frequency component comprising a base support and at least one high-frequency element that contains a high-frequency structure. The high-frequency structure is coupled to the base support using two planar transition waveguides and has at least one planar waveguide. The high-frequency component is fixed to the base support by flip-chip technology using soldered high-frequency bumps. The high-frequency component is characterized in that the high-frequency element is a frequency filter in the form of a microstrip waveguide.

2. Claims nos: 8-10

High-frequency component comprising a base support and at least one high-frequency element that contains a high-frequency structure. The high-frequency structure is coupled to the base support using two planar transition waveguides and has at least one planar waveguide. The high-frequency component is fixed to the base support by flip-chip technology using soldered high-frequency bumps. The high-frequency component is characterized in that the high-frequency element comprises a substrate, onto which the high-frequency structure is applied in a continuous planar manner.

3. Claims nos: 13-14

High-frequency component comprising a base support and at least one high-frequency element that contains a high-frequency structure. The high-frequency structure is coupled to the base support using two planar transition waveguides and has at least one planar waveguide. The high-frequency component is fixed to the base support by flip-chip technology using soldered high-frequency bumps. The high-frequency component is characterized in that the high-frequency element and the base support are separated from one another by means of a spacer in the form of at least one support bump.

4. Claim no: 16

High-frequency component comprising a base support and at least one high-frequency element that contains a high-frequency structure. The high-frequency structure is coupled to the base support using two planar transition waveguides and has at least one planar waveguide. The high-frequency component is fixed to the base support by flip-chip technology using soldered high-frequency bumps. The high-frequency component is characterized in that a gap between the high-frequency element and the base support is filled with a hardenable substance.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Information on patent family members

International Application No  
 PCT/DE 01/02378

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0511728	A	04-11-1992	US 5105171 A	14-04-1992
			DE 69225086 D1	20-05-1998
			DE 69225086 T2	03-12-1998
			EP 0511728 A2	04-11-1992
-----				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC I/DE 01/02378

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01L21/66 H01L23/66

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L H01P H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JIN H ET AL: "Rigorous field theory analysis of flip-chip interconnections in MMICs using the FDTLM method" MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST, 1994., IEEE MTT-S INTERNATIONAL SAN DIEGO, CA, USA 23-27 MAY 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 23. Mai 1994 (1994-05-23), Seiten 1711-1714, XP010120335 ISBN: 0-7803-1778-5 Seite 1711, linke Spalte, Absatz 2 -rechte Spalte, Absatz 2	1-7,11, 12,15
X	EP 0 511 728 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 4. November 1992 (1992-11-04) Spalte 3, Zeile 48 -Spalte 7, Zeile 26; Abbildungen 2A-2C	1-7,11, 12,15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Februar 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23.04.02

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

MUNNIX S.



## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>HEINRICH W ET AL: "MILLIMETER-WAVE CHARACTERISTICS OF FLIP-CHIP INTERCONNECTS FOR MULTICHIP MODULES"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, IEEE INC. NEW YORK, US, Bd. 46, Nr. 12, PART 2, Dezember 1998 (1998-12), Seiten 2264-2268, XP000805608</p> <p>ISSN: 0018-9480</p> <p>in der Anmeldung erwähnt</p> <p>Abbildung 7</p> <p>---</p>	1-7,11, 12,15
A	<p>PETRE P ET AL: "Simulation and performance of passive microwave and millimeter wave coplanar waveguide circuit devices with flip chip packaging"</p> <p>ELECTRICAL PERFORMANCE OF ELECTRONIC PACKAGING, XX, XX, 27. Oktober 1999 (1999-10-27), Seiten 203-206, XP002144787</p> <p>in der Anmeldung erwähnt</p> <p>Abbildung 1</p> <p>---</p>	1-7,11, 12,15
A	<p>GAUTHIER G P ET AL: "A 94 GHZ APERTURE-COUPLED MICROMACHINED MICROSTRIP ANTENNA"</p> <p>1998 IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST. IMS '98. PROGRESS THROUGH MICROWAVES. BALTIMORE, MD, JUNE 7 - 12, 1998, IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST, NEW YORK, NY: IEEE, US, Bd. 2, 7. Juni 1998 (1998-06-07), Seiten 993-996, XP000822133</p> <p>ISBN: 0-7803-4472-3</p> <p>in der Anmeldung erwähnt</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-7,11, 12,15

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen  
PCT/DE 01/02378

### Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als/nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

### Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:  
1-7, 11, 12, 15

#### Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

## 1. Ansprüche: 1-7, 11-12, 15

Hochfrequenzbauelement mit einem Basisträger und mindestens einem Hochfrequenz-Element, das eine Hochfrequenzstruktur beinhaltet, wobei die Hochfrequenzstruktur mittels zweier planarer Übergangswellenleiter mit dem Basisträger gekoppelt ist und mindestens einen planaren Wellenleiter aufweist, und wobei das Hochfrequenzbauelement mittels einer Flip-Chip-Technik durch Löten von Hochfrequenz-Bumps am Basisträger befestigt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß das Hochfrequenz-Element ein Frequenzfilter in Form eines Mikrostreifen-Wellenleiters ist.

## 2. Ansprüche: 8-10

Hochfrequenzbauelement mit einem Basisträger und mindestens einem Hochfrequenz-Element, das eine Hochfrequenzstruktur beinhaltet, wobei die Hochfrequenzstruktur mittels zweier planarer Übergangswellenleiter mit dem Basisträger gekoppelt ist und mindestens einen planaren Wellenleiter aufweist, und wobei das Hochfrequenzbauelement mittels einer Flip-Chip-Technik durch Löten von Hochfrequenz-Bumps am Basisträger befestigt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß das Hochfrequenz-Element ein Substrat umfaßt, auf dem die Hochfrequenzstruktur durchgehend planar aufgebracht ist.

## 3. Ansprüche: 13-14

Hochfrequenzbauelement mit einem Basisträger und mindestens einem Hochfrequenz-Element, das eine Hochfrequenzstruktur beinhaltet, wobei die Hochfrequenzstruktur mittels zweier planarer Übergangswellenleiter mit dem Basisträger gekoppelt ist und mindestens einen planaren Wellenleiter aufweist, und wobei das Hochfrequenzbauelement mittels einer Flip-Chip-Technik durch Löten von Hochfrequenz-Bumps am Basisträger befestigt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß das Hochfrequenz-Element und der Basisträger mittels eines Abstandhalters in Form mindestens eines Stützbumps voneinander getrennt sind.

## 4. Anspruch : 16

Hochfrequenzbauelement mit einem Basisträger und mindestens

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

einem Hochfrequenz-Element, das eine Hochfrequenzstruktur beinhaltet, wobei die Hochfrequenzstruktur mittels zweier planarer Übergangswellenleiter mit dem Basisträger gekoppelt ist und mindestens einen planaren Wellenleiter aufweist, und wobei das Hochfrequenzbauelement mittels einer Flip-Chip-Technik durch Löten von Hochfrequenz-Bumps am Basisträger befestigt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß ein Spalt zwischen dem Hochfrequenzelement und dem Basisträger mit einer aushärtenden Substanz gefüllt ist.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02378

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0511728 A	04-11-1992	US 5105171 A	14-04-1992
		DE 69225086 D1	20-05-1998
		DE 69225086 T2	03-12-1998
		EP 0511728 A2	04-11-1992
-----			